

Docket No.: 8733.937.00-US  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Dae H. Kim, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: PIXEL STRUCTURE OF LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	2002-75890	December 2, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 2, 2003

Respectfully submitted,

By   
Eric J. Nuss

Registration No.: 40,106  
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP  
1900 K Street, N.W.  
Washington, DC 20006  
(202) 496-7500  
Attorney for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0075890  
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 02일  
Date of Application DEC 02, 2002

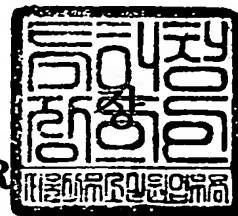
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 03 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002. 12. 02
【국제특허분류】	G02F .
【발명의 명칭】	액정표시장치의 화소구조
【발명의 영문명칭】	STRUCTURE OF LCD PIXEL
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2000-024823-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대홍
【성명의 영문표기】	KIM,Dae Hong
【주민등록번호】	710108-1161913
【우편번호】	730-756
【주소】	경상북도 구미시 구포동 성원아파트 106동 1201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤종서
【성명의 영문표기】	Y00N,Jong Seo
【주민등록번호】	710415-1010518
【우편번호】	137-074
【주소】	서울특별시 서초구 서초4동 1681번지 삼익아파트 2동 502호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서기철
【성명의 영문표기】	SE0,Ki Cheol

**【주민등록번호】** 720128-1785916  
**【우편번호】** 704-063  
**【주소】** 대구광역시 달서구 두류3동 627-1 대주아파트 C동 607호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 박현진  
**【성명의 영문표기】** PARK,Hyun Jin  
**【주민등록번호】** 750306-2231740  
**【우편번호】** 137-061  
**【주소】** 서울특별시 서초구 방배1동 920-15 대신빌라 401호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다  
 리인 허용  
 록 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 5 면 5,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 34,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정표시장치의 어레이 기판 상에 배치되어 있는 데이터 버스 라인이 게이트 버스 라인과 오버랩되는 영역에서 오픈이 발생하는 문제점을 해결하기 위한 액정표시장치 화소구조를 개시한다. 개시된 본 발명은 단위 화소 영역을 한정하기 위하여 수직으로 교차 배치되어 있는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인, 상기 단위 화소 영역 내에 배치되어 있는 스위칭 구동 소자 TFT를 포함하는 액정표시장치에 있어서, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인의 구조는 요철형상인 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 게이트 버스 라인의 요철형상은 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인 폭의 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭만큼 오버랩되고, 상기 데이터 버스 라인의 폭의 다른 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭보다 작은 홈과 오버랩되는 형태이고, 상기 게이트 버스 라인의 요철형상 영역에서 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인은 서로 다른 위치에서 단차를 갖으면서 상기 게이트 버스 라인과 오버랩되는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

화소, 게이트 버스 라인, 데이터 버스 라인, 단차, 오픈, 액티브층

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정표시장치의 화소구조{STRUCTURE OF LCD PIXEL}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도.

도 2는 상기 도 1에서 데이터 버스 라인과 게이트 버스 라인의 교차 영역을 확대한 도면.

도 3은 상기 도 2의 A-A'를 수직 절단한 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도.

도 5는 본 발명에 따른 데이터 버스 라인과 게이트 버스 라인이 교차하는 영역을 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 실시 예에 따른 게이트 전극과 게이트 버스 라인의 구조를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 도면.

**\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\***

21a, 21b: 게이트 버스 라인    23a, 23b: 데이터 버스 라인

25: 게이트 전극    26a: 소오스 전극

26b: 드레인 전극    27: 액티브층

29a, 29b: 화소 전극

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 어레이 기판 상에서 게이트 버스 라인과 게이트 전극에 각각 오버랩되는 데이터 버스 라인과 드레인 전극의 오픈을 방지할 수 있는 액정표시장치 화소구조에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 현대사회가 정보 사회화로 변해 감에 따라 정보표시장치의 하나인 액정표시장치 모듈의 중요성이 점차로 증가되어 가고있다. 지금까지 가장 널리 사용되고 있는 CRT(cathode ray tube)는 성능이나 가격적인 측면에서 많은 장점을 갖고 있지만, 소형화 또는 휴대성 측면에서 많은 단점을 갖고 있다.
- <15> 반면에 액정표시장치는 가격 측면에서 다소 비싸지만 소형화, 경량화, 박형화, 저전력, 소비화 등의 장점을 갖고 있어 CRT의 단점을 극복할 수 있는 대체수단으로 주목되고 있다.
- <16> 상기 액정표시장치는 박막 트랜지스터가 배열된 어레이 기판과, 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 컬러 필터 층이 형성된 컬러 필터 기판이 액정을 사이에 두고 합착된 구조를 하고 있다.
- <17> 상기와 같이 어레이 기판과 컬러 필터는 일정한 마스크 공정을 따라 금속 막과 절연 막을 패터닝하면서 식각하여 제조하는데, 상기 어레이 기판의 제조 공정은 다음과 같다.

<18> 먼저, 투명한 유리 기판 상에 금속막을 증착하고, 식각하여 게이트 버스 라인과 게이트 전극을 형성하는 제 1 마스크 공정, 계속해서 게이트 절연막, 비정질 실리콘막, 도핑된 비정질 실리콘막을 도포 하여 채널 층을 형성하는 제 2 마스크 공정, 상기 채널 층이 형성되어 있는 기판 상에 소오스/드레인 금속막을 증착한 다음, 식각하여 소오스/드레인 전극과 데이터 버스 라인을 형성하는 제 3 마스크 공정, 소자 보호를 위하여 보호막을 도포한 다음 콘택홀을 형성하는 제 4 마스크 공정, 상기 보호막이 형성된 기판 상에 ITO 투명 금속막을 증착하고 식각하여 화소전극을 형성하는 5마스크 공정으로 제조된다.

<19> 일반적으로 액정표시장치의 어레이 기판을 제조하는데는, 5, 6, 7, 8마스크 공정을 사용하였으나, 마스크 공정의 증가는 액정표시장치의 제조 단가를 상승 시키는 원인이 되므로, 최근에는 마스크 공정을 줄이는 연구가 활발히 진행되어 채널 층과 소오스/드레인 전극을 동시에 형성하는 4마스크 공정이 행해지는 추세이다.

<20> 상기와 같은, 4마스크 공정이 성공적으로 이루어지기 위하여, 소오스 드레인 전극 형성과 액티브 층 영역의 형성을 동시에 하는 하프 톤 마스크를 사용하여, 포토레지스트막을 하프 톤으로 패터닝하여 식각 하는 방법이 있고, 포토레지스트막을 노광할 때 분해능 이하의 슬릿형 패턴을 삽입한 마스크를 사용하여 식각 하는 방법을 사용한다.

<21> 특히, 4마스크 공정에서나 5마스크 공정에서 어레이 기판 상에 형성되는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 수직으로 교차 배열되면서 오버랩되는데, 이때, 오버랩되는 영역에서 게이트 버斯拉인에 의하여 일정한 단차가 발생한다.



- <22> 이러한 단차는 상기 어레이 기판의 제조 과정에서 데이터 버스 라인, 소오스/드레인 전극의 오픈을 유발하기 때문에 이를 방지하기 위하여 다양한 방법에 의한 화소 구조를 연구하고 있다.
- <23> 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도이다.
- <24> 도 1에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기판 상에 다수개의 게이트 버스 라인(1a, 1b)과 데이터 버스 라인(3a, 3b)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소 영역을 한정하고 있다.
- <25> 그리고, 상기 게이트 버스 라인들(1a, 1b)과 데이터 버스 라인들(3a, 3b)이 수직으로 교차 배열되는 영역 상에는 스위칭 소자인 TFT(Thin Film Transistor)가 형성 배치되어 있고, 단위 화소 영역 상에는 투명성 ITO(Indium-Tin-Oxide : ITO)금속으로 형성된 화소 전극(9a, 9b)이 배치되어 있는 구조로 되어 있다.
- <26> 상기 게이트 버스 라인(1a, 1b)과 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b)이 오버랩되도록 배치되어 있는데, 두라인 사이에는 게이트 절연막과 액티브 층(7)이 개재되어 있고, 상기 액티브층(7) 상에는 상기 데이터 버스 라인(3a)과 소오스/드레인 전극(6a, 6b)이 배치되어 있다.
- <27> 상기 액티브층(7)은 비정질 실리콘 막과,  $n^+$  비정질 실리콘 막으로 구성되어 있는데, 상기 TFT 형성 과정에서 채널층과 오믹 콘택층으로 형성된다.
- <28> 그리고, 상기 데이터 버스 라인(3a)과 소오스/드레인 전극(6a, 6b) 상에는 보호막이 도포되어 있어, 어레이 기판 상에 형성된 소자들을 보호한다. 상기 화소 전극(9a, 9b)과 드레인 전극(6b)의 전기적으로 연결시키기 위하여 상기 보호막 상에 콘택홀을 뚫

는 작업이 이루어지고, 상기 콘택홀을 따라 상기 드레인 전극(6b)과 화소 전극(9a, 9b)은 전기적으로 연결된다.

<29> 도면에 도시된 어레이 기판의 구조는 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b) 양측으로 상기 액티브 층(7)이 일정거리 노출된 형태를 하고 있는데, 이는 4마스크 공정에 의한 제조방법에 의하여 소오스/드레인 전극, 채널층이 동시에 형성되기 때문에 나타나는 구조이다.

<30> 그리고, 상기 어레이 기판 상에 배치되어 있는 상기 게이트 버스 라인(1a, 1b)과 게이트 전극(5)은 상기 액티브층(7)을 사이에 두고 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b), 드레인 전극(6b)과 오버랩되어 있기 때문에 오버랩 영역의 경계부분에서 일정한 단차를 가지고 있다.

<31> 상기와 같이 오버랩 영역에서의 단차는 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b)의 오픈 또는 드레인 전극(6b)의 오픈(OPEN)을 유발하는 원인이 된다. 그래서 이를 방지하기 위하여 상기 게이트 버스 라인(1a, 1b) 상에 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b)과 오버랩되는 경계 영역에서 일정한 홈을 갖는 구조를 갖도록 하였다.

<32> 도 2는 상기 도 1에서 데이터 버스 라인과 게이트 버스 라인의 교차 영역(A)을 확대한 도면이다.

<33> 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터 버스 라인(3a)과 게이트 버스 라인(1a)이 수직으로 교차 배열되는 영역에는 TFT 소자가 배치되어 있는데, 구동 신호를 인가하는 상기 게이트 버스 라인(1a)과 상기 TFT의 게이트 전극(5)은 일체로 형성 배치되어 있다.

- <34>      상기 게이트 전극(5) 상부에는 게이트 절연막과 액티브층(7)이 존재하고, 상기 액티브층(7) 상에는 소오스/드레인 전극(6a, 6b)이 상기 게이트 전극(5)과 일정 부분 오버랩(overlap)되도록 배치되어 있다.
- <35>      특히, 상기 드레인 전극(6b)이 상기 게이트 전극(5) 상에서 오버랩되어 화소 전극(9a)과 콘택될 때에 상기 드레인 전극(6b) 하부에 위치하는 상기 게이트 전극(1a)에 의하여 일정한 단차가 존재한다.
- <36>      마찬가지로, 상기 게이트 버스 라인(1a)과 데이터 버스 라인(3a)이 수직으로 교차되는 영역에서도 게이트 절연막과 액티브층(7)을 사이에 두고 일정한 단차를 가지고 있다.
- <37>      도면에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 버스 라인(1a)과 데이터 버스 라인(3a)이 오버랩되는 영역에 일정한 홈을 형성한 이유는 상기 데이터 버스 라인(3a)이 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인(1a)의 단차를 최소화하여 상기 데이터 버스 라인(3a) 오픈 발생을 방지하기 위함이다.
- <38>      즉, 상기 게이트 버스 라인(1a)에 일정한 홈을 형성함으로써 상기 데이터 버스 라인(3a)이 형성된 금속막이 오버랩되면서 증착될 때, 상기 게이트 버스 라인(1a)에 형성된 홈에서 단차를 줄여 완만하게 증착되도록 한 것이다.
- <39>      그러나, 상기와 같은 구조를 갖는 액정표시장치의 화소 구조에서는 상기 게이트 버스 라인(1a)과 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인(3a) 영역에서 상기 게이트 버스 라인 상에 홈을 형성하였더라도 상기 데이터 버스 라인의 금속이 증착되면서 단차에 의하여 오픈되는 문제가 있다.

- <40> 또한, 4마스크 공정에 의하여 제조되는 어레이 기판은 소오스/드레인 전극(6a, 6b), 데이터 버스 라인(3a)의 폭보다 하부 액티브층(7)의 폭이 넓게 형성되어, 식각 용액의 침투, 패턴 불량을 유발하게 되어 상기 드레인 전극(6b)과 데이터 버스 라인(3a)의 오픈을 유발시킨다.
- <41> 도 3은 상기 도 2의 B-B'를 수직 절단한 단면도이다.
- <42> 도 3에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기판(10) 상에 게이트 버스 라인(1a)이 형성되어 있고, 상기 게이트 버스 라인(1a) 상에는 게이트 절연막(4), 액티브층(7)이 차례로 증착되어 있다.
- <43> 상기 액티브층(7)을 따라 데이터 버스 라인(3a)이 배치되어 있는데, 상기 게이트 버스 라인(1a)과 적층된 게이트 절연막(4), 액티브층(7)에 의하여 일정한 단차를 따라 상기 데이터 버스 라인(3a)이 배치되어 있음을 알 수 있다.
- <44> 상기와 같은 구조는 상기 TFT의 드레인 전극과 게이트 전극에서도 동일한 단면도가 형성된다.
- <45> 도면에서는 명확하게 도시되어 있지 않지만, 도 1에 도시된 것과 같이 4 마스크 공정에서는 상기 데이터 버스 라인의 폭보다 하부에 개재된 액티브층의 폭이 넓어 식각 용액이 상기 액티브층을 따라 상기 데이터 버스 라인 내부로 침투되어 데이터 오픈을 유발한다.
- <46> 상기 데이터 버스 라인의 오픈을 방지하기 위하여 상기 게이트 버스 라인에 일정한 홈을 형성하였지만, 상기 게이트 버스 라인의 홈 역시 데이터 버스 라인과의 단차를 유발하기 때문에 데이터 오픈을 유발한다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<47> 본 발명은, 액정표시장치의 어레이 기판 상에 서로 오버랩되도록 배치되어 있는 데이터 버스 라인과 게이트 버스 라인 영역에서 단차에 의한 데이터 오픈을 방지하고, 아울러 드레인 전극과 게이트 전극 사이의 단차에 의한 드레인 전극에 오픈도 방지할 수 있는 액정표시장치 화소구조를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<48> 상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 액정표시장치 화소구조는,

<49> 단위 화소 영역을 한정하기 위하여 수직으로 교차 배치되어 있는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인, 상기 단위 화소 영역 내에 배치되어 있는 스위칭 구동 소자 TFT를 포함하는 액정표시장치에 있어서,

<50> 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인의 구조는 요철형상인 것을 특징으로 한다.

<51> 여기서, 상기 게이트 버스 라인의 요철형상은 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인 폭의 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭만큼 오버랩되고, 상기 데이터 버스 라인의 폭의 다른 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭보다 작은 홈과 오버랩되는 형태이고, 상기 게이트 버스 라인의 요철형상 영역에서 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인은 서로 다른 위치에서 단차를 갖으면서 상기 게이트 버스 라인과 오버랩되는 것을 특징으로 한다.

<52> 그리고 상기 게이트 버스 라인의 요철형상은 오버랩되는 상기 데이터 버스 라인 중심에서는 상기 게이트 버스 라인의 폭만큼 오버랩되고, 상기 게이트 버스 라인과 오버랩

되는 양측 영역에서는 상기 게이트 버스 라인의 폭보다 작은 홈과 오버랩되는 형태인 것을 특징으로 한다.

<53> 또한, 본 발명에 다른 실시 예에 의한 액정표시장치 화소구조는,

<54> 단위 화소 영역을 한정하기 위하여 수직으로 교차 배치되어 있는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인, 상기 단위 화소 영역 내에 배치되어 있는 스위칭 구동 소자 TFT를 포함하는 액정표시장치에 있어서,

<55> 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인과, 상기 TFT의 게이트 전극과 드레인 전극이 오버랩되는 게이트 전극의 구조는 톱니모양 인 것을 특징으로 한다.

<56> 여기서, 상기 게이트 전극에 형성된 톱니모양의 톱니 산들은 상기 게이트 전극 가장자리 모서리와 동일한 라인에 위치하고, 상기 게이트 버스 라인에 형성된 톱니모양의 톱니산 들은 상기 게이트 버스 라인 폭 보다 작은 홈 영역에 위치하며, 상기 게이트 전극과 게이트 버스 라인에 형성된 톱니모양의 톱니산은 두 개 이상인 것을 특징으로 한다.

<57> 본 발명에 의하면, 액정표시장치의 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차하는 영역에서 게이트 버스 라인 상에 형성된 홈 구조를 변형시켜 데이터 버스 라인이 오픈 되는 것을 방지하는 이점이 있다.

<58> 아울러, 게이트 전극과 드레인 전극이 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 전극의 구조를 변형시켜 상기 드레인 전극의 오픈을 방지하였다.

- <59> 이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 자세히 설명하도록 한다.
- <60> 도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도이다.
- <61> 도 4에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기판 상에 다수개의 게이트 버스 라인(21a, 21b)과 데이터 버스 라인(23a, 23b)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소 영역을 한정하고 있다.
- <62> 그리고, 상기 게이트 버스 라인들(21a, 21b)과 데이터 버스 라인들(23a, 23b)이 수직으로 교차 배열되는 영역 상에는 스위칭 소자인 TFT가 형성 배치되어 있고, 단위 화소 영역 상에는 투명성 ITO(Indium-Tin-Oxide : ITO)금속에 의한 화소 전극(29a, 29b)이 배치되어 있는 구조이다.
- <63> 상기 게이트 버스 라인(21a) 상에는 게이트 절연막과 액티브층(27)이 형성 배치되어 있고, 상기 액티브층(27) 상에는 상기 데이터 버스 라인(23a)과 소오스/드레인 전극(26a, 26b)이 배치되어 있다.
- <64> 상기 액티브층(27)은 비정질 실리콘 막과,  $n^+$  비정질 실리콘 막으로 구성되어 채널층과 오믹 콘택층을 형성된다.
- <65> 상기 데이터 버스 라인(23a, 23b)과 소오스/드레인 전극(26a, 26b)이 형성되면, 보호막을 도포하여 어레이 기판 상에 형성된 소자들을 보호한다. 상기 화소 전극(29a, 29b)과 드레인 전극(26b)의 전기적 연결을 위하여 상기 보호막 상에 콘택홀을 뚫는다. 다음, 상기 드레인 전극(26b)과 화소 전극(29a, 29b)을 전기적으로 연결시켰다.

- <66> 도면에 도시된 어레이 기판의 구조는 상기 데이터 버스 라인(23a, 23b) 양측으로 상기 액티브층(27)이 일정거리 노출된 형태를 하고 있는데, 이는 4마스크 공정에서 소오스/드레인 전극(26a, 26b), 채널층을 동시에 형성하기 때문에 나타나는 구조이다.
- <67> 액정표시장치의 4마스크 공정과 5마스크 공정에서는 모두 게이트 전극(25)과 드레인 전극(26b) 사이에는 게이트 절연막, 액티브층(27)이 개재되고, 마찬가지로 게이트 버스 라인(21a)과 데이터 버스 라인(23a) 사이에도 게이트 절연막과 액티브층이 개재되어 일정한 단차가 형성되어 있다.
- <68> 본 발명에서는 상기 게이트 전극(25), 게이트 버스 라인(21a)의 단차에 의하여 발생하는 데이터 버스 라인(23a) 오픈과 드레인 전극(26b) 오픈을 방지하기 위하여 오버랩되는 영역에서 상기 게이트 전극(25), 게이트 버스 라인(21a)의 홈 구조를 변경시켜 상기 데이터 버스 라인(23a)과 드레인 전극(26b)의 오버랩되는 면적을 확장시켰다.
- <69> 상기 게이트 버스 라인(21a) 상에 형성된 요철형 홈은 일부에서는 상기 데이터 버스 라인(23a)과 오버랩되는 면적이 넓고, 일부에서는 다소 좁다.
- <70> 즉, 상기 데이터 버스 라인(23a)과 오버랩되는 면적이 넓은 영역에서는 상기 게이트 버스 라인(21a)에 형성된 홈의 폭이 상기 게이트 버스 라인(21a)의 폭과 동일하지만, 오버랩되는 면적이 좁은 영역에서는 상기 게이트 버스 라인(21a)의 폭보다 좁다.
- <71> 그러므로, 소오스/드레인 금속, 데이터 버스 라인 금속이 도포될 때, 상기 게이트 버스 라인(21a)과 게이트 전극(25) 상에 형성된 요철형 홈을 타고, 완만한 경사에 의하여 오버랩되는 영역에서 증착이 이루어진다.



- <72> 그로 인하여 상기 드레인 전극(26b)과 데이터 버스 라인이 상기 게이트 전극(25), 게이트 버스 라인(21a)과 오버 랩되는 영역에서 보다 견고하게 증착되어 오픈 유발을 방지할 수 있다.
- <73> 도 5는 본 발명에 따른 데이터 버스 라인과 게이트 버스 라인이 교차하는 영역(C)을 도시한 도면이다.
- <74> 도 5에 도시된 바와 같이, 게이트 버스 라인(21a)에 형성되어 있는 요철형상의 홈을 따라 상기 데이터 버스 라인(23a)이 형성되는 모습을 보였다. 상기 게이트 버스 라인(21a)의 요철형상의 홈은 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인(23a) 폭의 절반은 상기 게이트 버스 라인(21a)의 폭과 동일한 폭을 갖지만, 다른 절반은 상기 게이트 버스 라인(21a)의 폭보다는 짧은 폭을 갖는다.
- <75> 따라서, 상기 게이트 버스 라인(21a)의 요철형상의 홈을 따라 상기 데이터 버스 라인(23a)을 형성하기 위한 금속이 증착될 때, 상기 요철형상의 홈 영역의 폭이 넓은 영역과 폭이 좁은 영역을 따라 증착된다.
- <76> 이때, 상기 데이터 버스 라인(23a)과 게이트 버스 라인(21a)이 오버 랩되는 영역에서 홈을 따라 서로 각각 다른 위치에서 단차가 발생하기 때문에 즉, 폭이 넓은 요철형상의 홈과 폭이 좁은 요철형상의 홈에서 단차가 발생되므로 증착되는 금속은 폭이 넓은 요철형상의 홈을 따라 오버 랩되도록 증착되면서, 폭이 좁은 요철형상의 홈을 따라 유선형으로 증착되므로 동일한 위치의 단차를 갖는 것보다 훨씬 오픈 발생율이 작아진다.
- <77> 본 발명에서는 상기 게이트 버스 라인(21a)과 수직으로 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인(23a)이 단차 영역에서 오픈 되는 것을 방지하기 위하여 상기 게이트 버스 라

인(21a)과 오버 랩되는 면적을 확장하였는데, 이렇게 확장된 게이트 면적에 의하여 단차를 따라 증착되는 데이터 금속의 기울기를 완만하게 하도록 하여 상기 데이터 버스 라인(23a) 오픈 유발을 방지하였다.

<78> 특히, 4마스크 공정에서는 상기 데이터 버스 라인(23a)과 게이트 버스 라인(21a) 사이에 개재되는 액티브층(27)의 폭이 상기 데이터 버스 라인(23a)의 폭보다 넓게 형성되므로, 상기 데이터 버스 라인(23a)과 액티브층(27) 사이로 애천트가 침투되어 데이터 오픈 유발을 시켰는데, 상기의 본 발명에서와 같이 상기 데이터 버스 라인(23a)과 오버 랩되는 게이트 면적을 넓힘으로써 애천트 침투를 방지하였다.

<79> 도 6은 본 발명에 다른 실시 예에 따른 게이트 전극과 게이트 버스 라인의 구조를 도시한 도면이다.

<80> 도 6에 도시된 바와 같이, 게이트 버스 라인(31a)과 데이터 버스 라인(33a)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소를 한정하고, 단위 화소 영역 상에 화소 전극(39a)을 배치하여 어레이 기판을 완성한다. 상기 게이트 버스 라인(31a)과 데이터 버스 라인(33a)이 수직으로 교차 배열되는 영역에서, 도 5에 제시된 요철 형상과는 다른 요철형상을 제안하였다.

<81> 상기 데이터 버스 라인(33a)이 오버 랩되는 상기 게이트 버스 라인(31a)의 구조를 요철형상의 홈으로 형성하지만, 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인(33a)의 중심 영역에 상기 게이트 버스 라인(31a)의 폭 길이의 요철형상의 홈을 형성 배치하였다.

- <82> 그리고, 상기 데이터 버스 라인(33a) 중심부 양측으로 오버 랩되는 영역에서의 상기 게이트 버스 라인(31a)의 구조는 상기 게이트 버스 라인(31a)의 폭보다 작은 홈을 형성한 구조를 하고 있다.
- <83> 상기 도 5에서 상세히 설명한 바와 같이, 상기 데이터 버스 라인(33a)이 오버 랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인(31a)의 폭 만큼 형성된 요철 형상의 홈을 따라 상기 데이터 버스 라인(33a) 금속이 증착되면서, 상기 데이터 버스 라인(23a)의 가장자리 양측과 오버 랩되는 상기 게이트 버스 라인(31a)의 홈을 따라 완만한 경사를 가지고 증착되므로 상기 데이터 버스 라인(33a)의 오픈 유발을 줄일 수 있다.
- <84> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.
- <85> 도 7에 도시된 바와 같이, 게이트 버스 라인(41a)과 데이터 버스 라인(43a)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소 영역을 한정하고, 상기 게이트 버스 라인(41a)과 데이터 버스 라인(43a)이 교차되는 영역 상에는 스위칭 소자인 TFT가 배치된다.
- <86> 상기 TFT는 상기 게이트 버스 라인(41a)과 일체로 형성되는 게이트 전극(45)과 상기 데이터 버스 라인(43a)과 일체로 형성되는 소오스 전극(46a)과, 상기 소오스 전극(46a)과 대응되게 형성되는 상기 드레인 전극(46a)으로 구성된다.
- <87> 상기 드레인 전극(46a)은 상기 게이트 버스 라인(41a)과 데이터 버스 라인(43a)이 수직으로 교차 배열되어 한정하는 화소 영역 상에 배치되는 화소 전극(49a)과 전기적으로 콘택되어 상기 데이터 버스 라인(43a)에 인가되는 그래픽 신호를 채널층을 통하여 상기 화소 전극(49a)에 전달한다.

- <88>      상기 게이트 버스 라인(41a), 게이트 전극(45)과 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인(43a), 드레인 전극(46b)은 일정한 단차를 가지고 금속막이 증착되므로 패터닝 단계와 식각 공정을 진행할 때 상기 데이터 버스 라인(43a) 오픈, 드레인 전극(46b) 오픈이 발생된다.
- <89>      이를 방지하기 위하여 상기 드레인 전극(46b)과 오버 랩되는 상기 게이트 전극(45) 상에 톱니모양의 형상을 갖도록 하여 상기 드레인 전극(46b)과 오버 랩되는 면적을 확장시켰고, 상기 데이터 버스 라인(43a)과 오버 랩되는 상기 게이트 버스 라인(41a)의 구조를 마찬가지로 톱니 모양으로 형성하여 오버 랩되는 면적을 확장시켰다.
- <90>      상기 드레인 전극(46b)과 오버 랩되는 상기 게이트 전극(45)의 톱니모양 산들은 상기 게이트 전극(45) 폭의 가장자리 모서리와 동일한 라인을 유지하도록 형성되어 있으며, 톱니 산들은 두 개 이상을 형성한다.
- <91>      또한, 상기 데이터 버스 라인(43a)과 오버 랩되는 상기 게이트 버스 라인(41a)의 톱니 모양 산들은 상기 게이트 전극(45) 폭보다 좁은 홈을 따라 형성되어 있는 구조를 하고, 마찬가지로 톱니 산들의 개수는 두 개 이상으로 한다.
- <92>      상기 게이트 전극(45)과 게이트 버스 라인(41a) 상에 형성되어 있는 톱니 산들은 상기 데이터 버스 라인(43a)과 오버 랩되는 영역의 넓이를 확장시키는 역할을 하기 때문에 상기 데이터 버스 라인(43a) 금속이 증착될 때, 완충 작용을 하게되어 상기 드레인 전극(46b), 데이터 버스 라인(43a) 오픈 유발을 방지한다.
- <93>      특히, 4마스크 공정에서는 상기 데이터 버스 라인(43a)과 게이트 버스 라인(41a) 사이에 개재되는 상기 액티브층(47)과 상기 드레인 전극(46b)과 상기 게이트 전극(41a)

사이에 개재되는 상기 액티브층(47)의 폭이 상기 데이터 버스 라인(43a)과 드레인 전극(46b)의 폭보다 넓게 형성된다.

<94> 이와 같은 구조로 인하여, 상기 데이터 버스 라인(43a), 게이트 전극(41a)과 액티브층(45) 사이로 애천트 침투가 용이하여 데이터 오픈, 드레인 오픈 유발을 야기 시켰는데, 상기의 본 발명에서와 같이 상기 데이터 버스 라인(43a), 드레인 전극(46b)과 오버랩되는 게이트 전극(45), 게이트 버스 라인(41a)의 면적을 톱니 형상 구조를 제안하여 넓힘으로써 애천트 침투에 의한 오픈(open) 유발을 방지하였다.

<95> 본 발명에서는 게이트 버스 라인 상에 형성되는 데이터 버스 라인, 드레인 전극들이 게이트 절연막, 액티브층에 의하여 일정한 단차를 갖게되고, 액티브층 시각 공정이나 이후 보호막, 화소 전극 시각 공정에서 시각 용액인 애천트가 침투되어 오픈 유발이 발생하는 것을 방지하였다.

<96> 즉, 상기 데이터 버스 라인, 드레인 전극과 오버랩되는 게이트 전극, 게이트 버스 라인의 면적을 확장시킴으로써 증착되는 금속막이 단차에도 불구하고 완만한 경사를 갖고 증착되도록 함으로써 오픈 유발을 방지하여고, 아울러 완만한 경사에 의한 증착은 시각 용액인 애천트의 침투를 방지하는 효과가 있으므로 애천트에 의한 오픈 유발을 방지하였다.

#### 【발명의 효과】

<97> 이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명은 어레이 기판 상에 배치되어 있는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인의 오버랩되는 단차 영역에서 게이트 전극과 게이트

버스 라인의 형태를 변경시켜 데이터 오픈 및 소오스/드레인 전극 오픈을 방지한 효과가 있다.

<98> 따라서, 게이트 전극과 게이트 버스 라인의 구조 변경으로 상부에 형성되는 데이터 버스 라인이 단차 영역에서 완만한 경사에 의하여 형성되므로 에천트 침투나 단차에 의하여 오픈 되는 불량을 방지할 수 있는 효과가 있다.

<99> 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

단위 화소 영역을 한정하기 위하여 수직으로 교차 배치되어 있는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인, 상기 단위 화소 영역 내에 배치되어 있는 스위칭 구동 소자 TFT를 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 오버 랩되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인의 구조는 요철형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 버스 라인의 요철형상은 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인 폭의 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭만큼 오버 랩되고, 상기 데이터 버스 라인의 폭의 다른 절반은 상기 게이트 버스 라인의 폭보다 작은 홈과 오버 랩되는 형태인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 버스 라인의 요철형상 영역에서 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인은 서로 다른 위치에서 단차를 갖으면서 상기 게이트 버스 라인과 오버 랩되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 버스 라인의 요철형상은 오버 랩되는 상기 데이터 버스 라인 중심에서  
는 상기 게이트 버스 라인의 폭만큼 오버 랩되고, 상기 게이트 버스 라인과 오버 랩되는  
양측 영역에서는 상기 게이트 버스 라인의 폭보다 작은 홈과 오버 랩되는 형태인 것을  
특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 5】**

단위 화소 영역을 한정하기 위하여 수직으로 교차 배치되어 있는 게이트 버스 라인  
과 데이터 버스 라인, 상기 단위 화소 영역 내에 배치되어 있는 스위칭 구동 소자 TFT를  
포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 오버 랩되는 영역에서 상기 게이트  
버스 라인과, 상기 TFT의 게이트 전극과 드레인 전극이 오버 랩되는 게이트 전극의 구조  
는 톱니모양 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 전극에 형성된 톱니모양의 톱니 산들은 상기 게이트 전극 가장자리 모  
서리와 동일한 라인에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

**【청구항 7】**

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 버스 라인에 형성된 톱니모양의 톱니 산들은 상기 게이트 버스 라인  
폭보다 작은 홈 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.



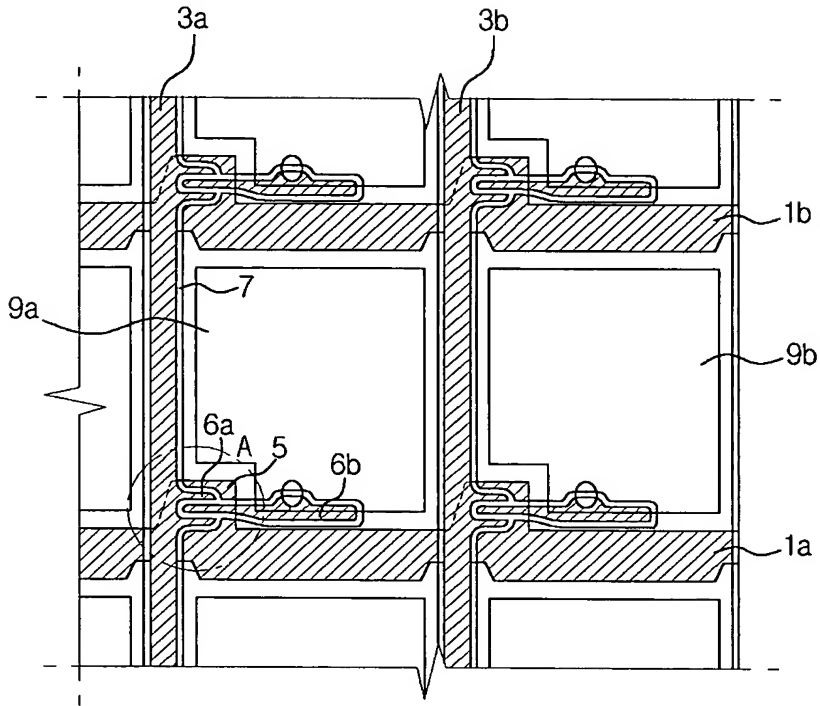
【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

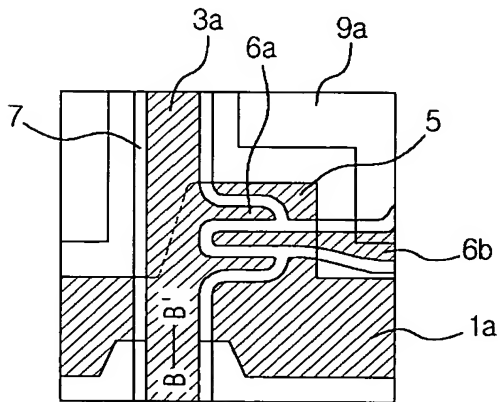
상기 게이트 전극과 게이트 버스 라인에 형성된 톱니모양의 톱니 산은 두 개 이상  
인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 화소구조.

【도면】

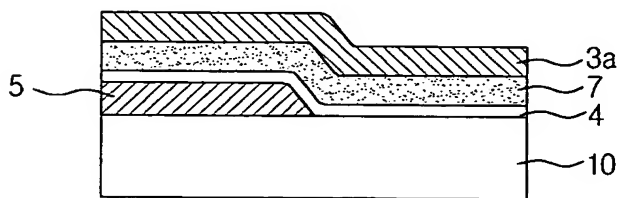
【도 1】



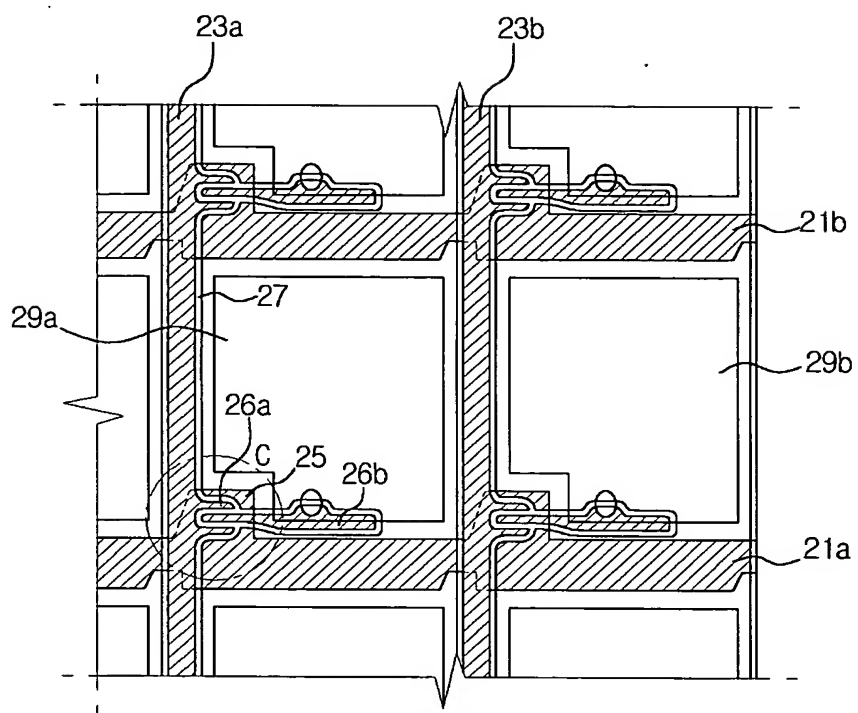
【도 2】



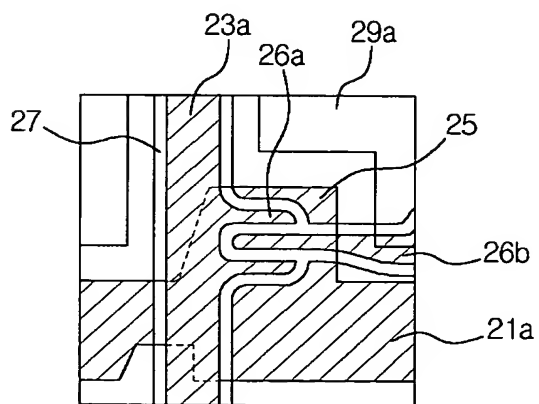
【도 3】



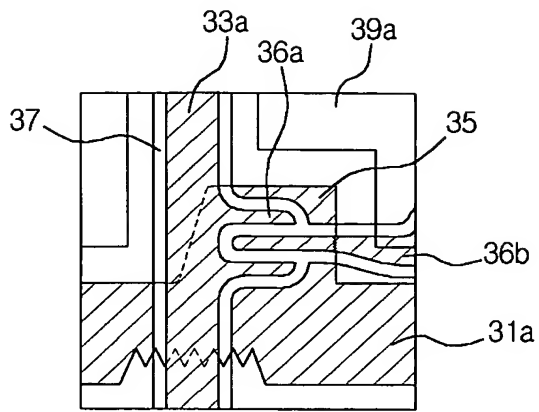
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

